



# L'efficacité de la ventilation mécanique contrôlée, un essai sur site

par P. VALTON (COSTIC, Morlaas)

Le principe de la ventilation mécanique contrôlée est de créer, par l'intermédiaire d'un ventilateur et d'un réseau d'extraction, une dépression au niveau des pièces de service, entraînant la sortie d'un certain débit d'air vicié, fixe quelles que soient les conditions atmosphériques. Cette dépression est répercutee dans les autres pièces par les différentes communications. L'entrée d'air neuf s'effectue par les bouches d'entrée d'air autoréglables placées en façade. Ce type de ventilation assure un balayage du logement.

En fonction de la répartition du champ de pression à l'intérieur du bâtiment, il peut exister un débit plus ou moins important d'air ne sortant pas par le réseau de ventilation, mais par les ouvertures (fenêtres, portes ...). Les paramètres influant sur ce débit, dit «traversant», sont les suivants :

- la vitesse et la direction du vent ;
- les imperfections de l'enveloppe du bâtiment ;
- les caractéristiques de la ventilation mécanique contrôlée.

Globalement, les échanges avec l'extérieur d'un logement équipé d'un tel système peuvent se schématiser de la manière indiquée sur la figure 1.

La ventilation doit permettre de donner une réponse à un certain nombre de problèmes liés à l'utilisation du bâtiment, et, en particulier, assurer le confort et la sécurité des occupants, ainsi que la salubrité et la conservation des locaux.

Afin de vérifier qu'un balayage efficace et homogène du logement existe dans le cas de ventilation mécanique contrôlée, de mettre en évidence et, d'expliquer l'existence d'éventuelles zones de «sous-ventilation» dans lesquelles les concentrations de polluants pourraient être plus importantes que dans la moyenne du bâtiment, nous avons utilisé une technique présentée dans l'article *Renouvellement d'air dans les bâtiments : mise au point d'une méthode de mesure*, celle des gaz traceurs.

Un gaz inerte, l'hélium dans notre cas, est diffusé dans le volume à étudier. Un circuit de prélèvement, constitué de tuyaux souples, chacun d'eux étant raccordé à une nourrice par l'intermédiaire d'une vanne quart de tour, permet de suivre l'évolution soit de la concentration globale d'un local ou d'un groupe de locaux, soit de la concentration locale.

L'étude que nous vous présentons a été réalisée au CoSTIC de Morlaas, sous l'égide de l'A.F.M.E.

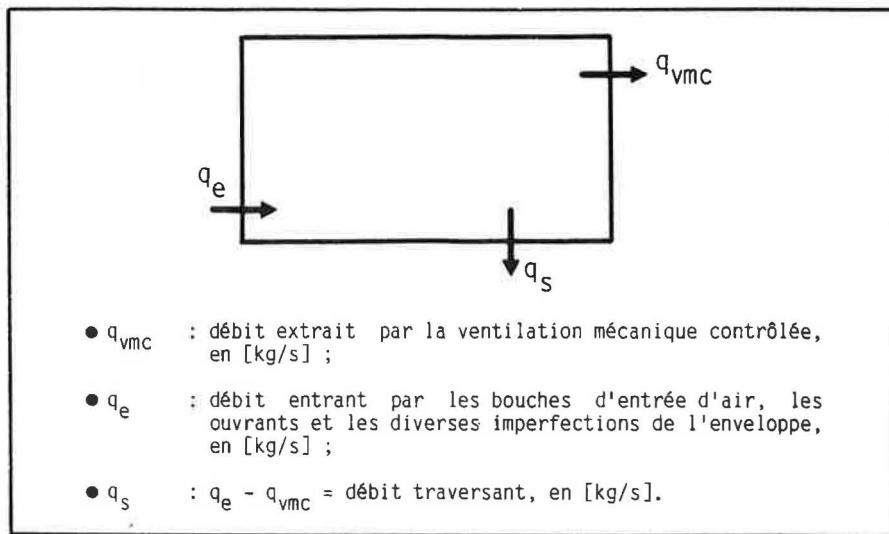


Fig. 1 - Schématisation des échanges avec l'extérieur d'un logement équipé de ventilation mécanique contrôlée.

## 1 - HETEROGENEITE DE CONCENTRATION ENTRE PIECES

Ces essais ont été effectués dans la maison de type T5C présentée sur la figure 2. Bâtie sur terre-plein, elle présente les caractéristiques suivantes :

- bonne étanchéité à l'air des ouvrants ;
- faible fente au bas des portes, due à la présence d'un revêtement de sol.

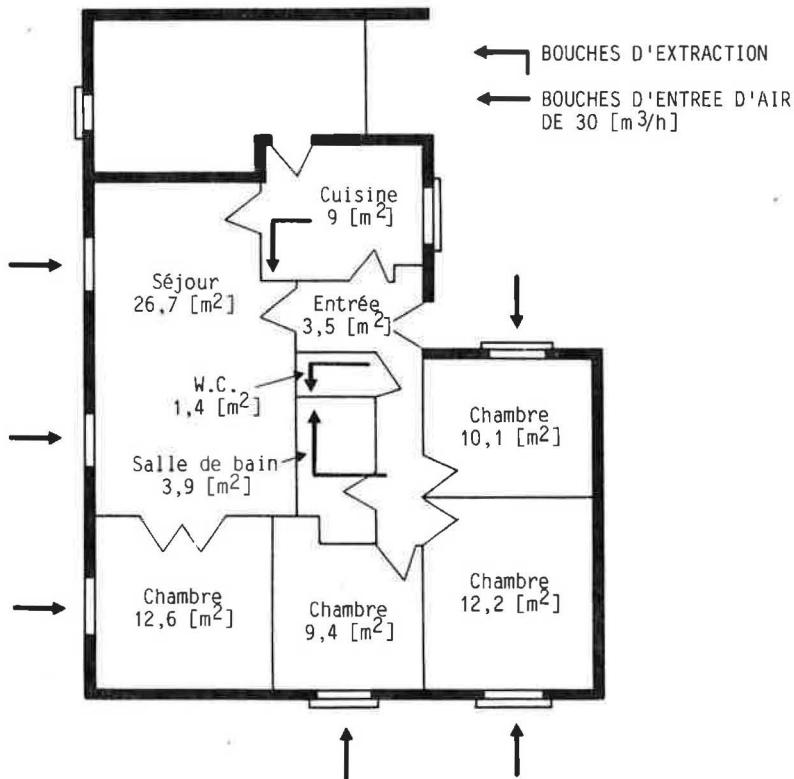


Fig. 2 - Plan de la maison type T5C.

Lors d'une mesure de concentration globale dans l'ensemble du logement, effectuée portes intérieures ouvertes puis fermées, nous mesurons la concentration globale dans chacune des pièces. Les points de prélèvement sont disposés suivant le schéma de la figure 3. Chaque chiffre correspond à quatre points répartis sur deux verticales (deux points par verticale).

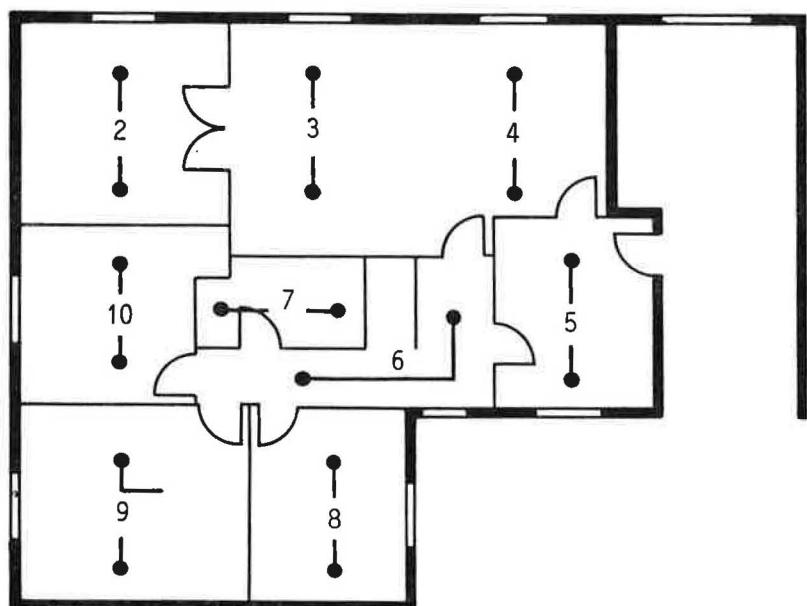


Fig. 3 - Disposition des points de prélèvement.

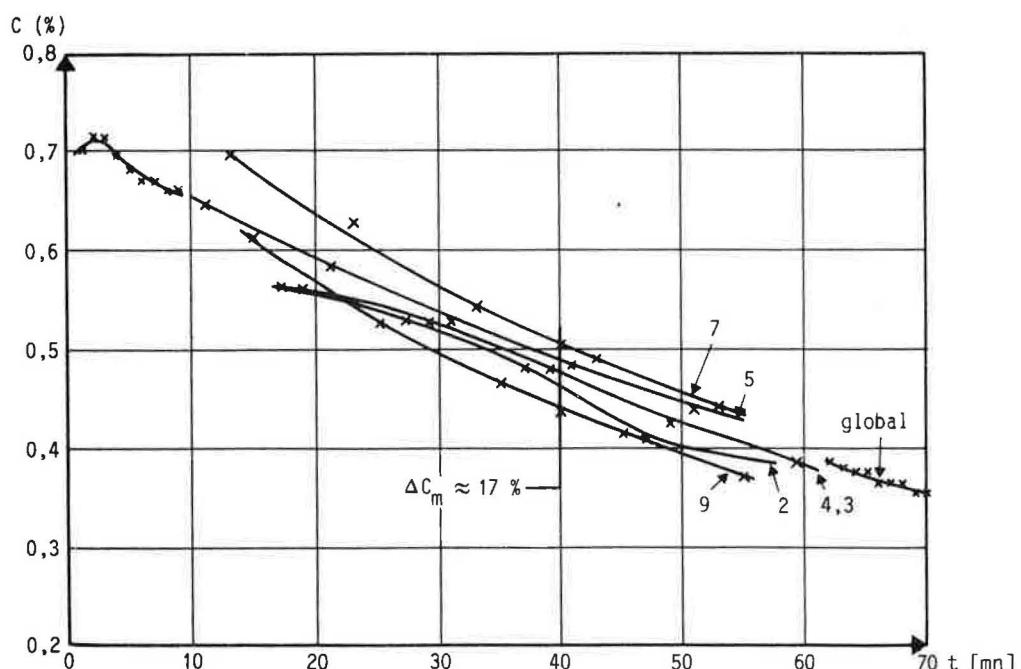


Fig. 4 - Concentration locale, portes ouvertes.

Les courbes de la figure 4, donnant l'évolution de la concentration en hélium au cours du temps, dans les différents locaux, mettent en évidence un écart relatif entre pièces, pratiquement constant, et égal à 17 %. Il augmente jusqu'à une valeur de 40 %, lorsque les portes intérieures sont fermées (figure 5).

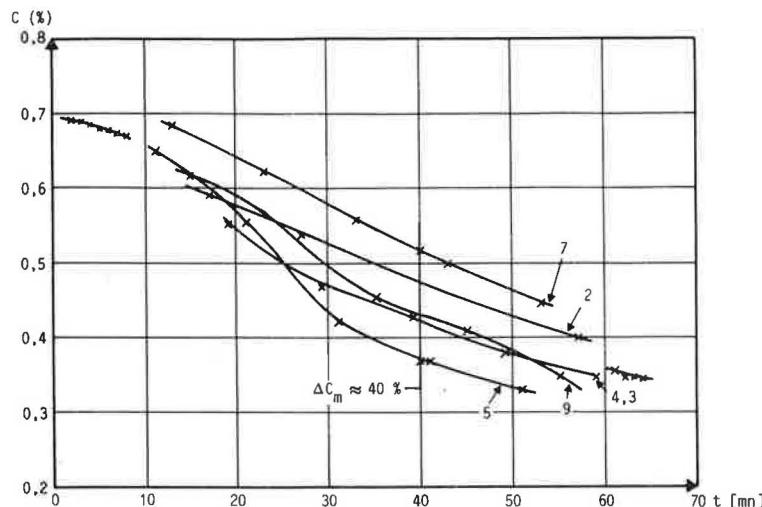
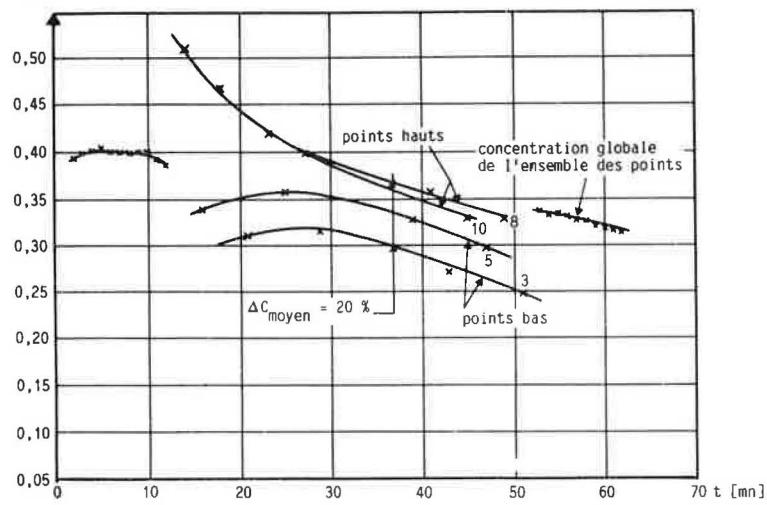


Fig. 5 -  
Concentration locale,  
portes fermées.

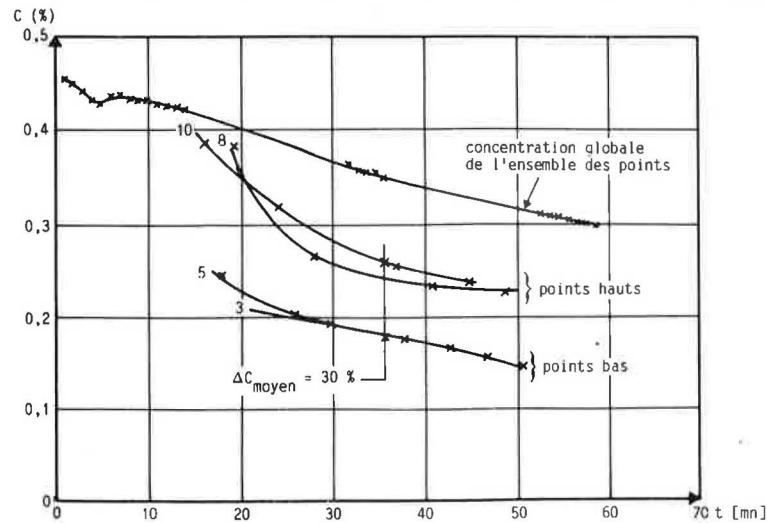
## 2 - HETEROGENEITE DE CONCENTRATION DANS UNE MEME PIECE

Cherchant à expliquer ce phénomène, nous effectuons le même type de mesures dans une pièce de service (cuisine) et dans une pièce principale (salle de séjour). Pour cela, nous utilisons les quatre points de prélèvement, répartis sur deux verticales, et à des hauteurs respectives du tiers et des deux tiers de la hauteur sous plafond. Les résultats sont regroupés figure 6 pour la cuisine, et figure 7 pour le séjour.

C (%)



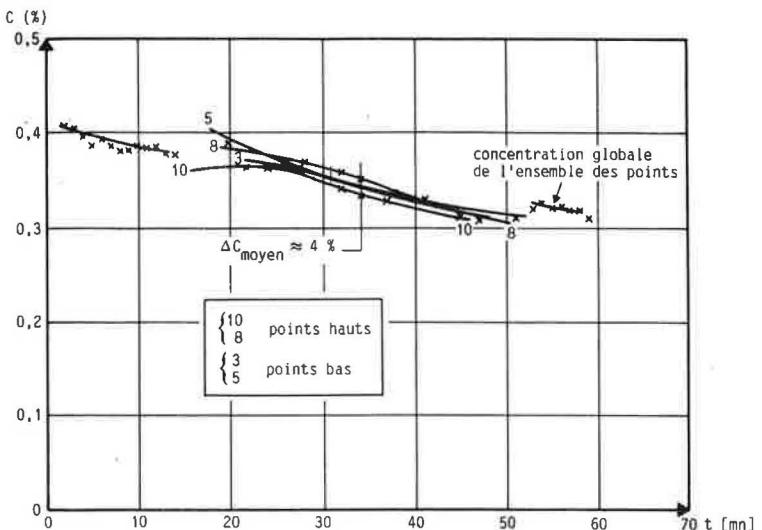
(A) PORTES OUVERTES



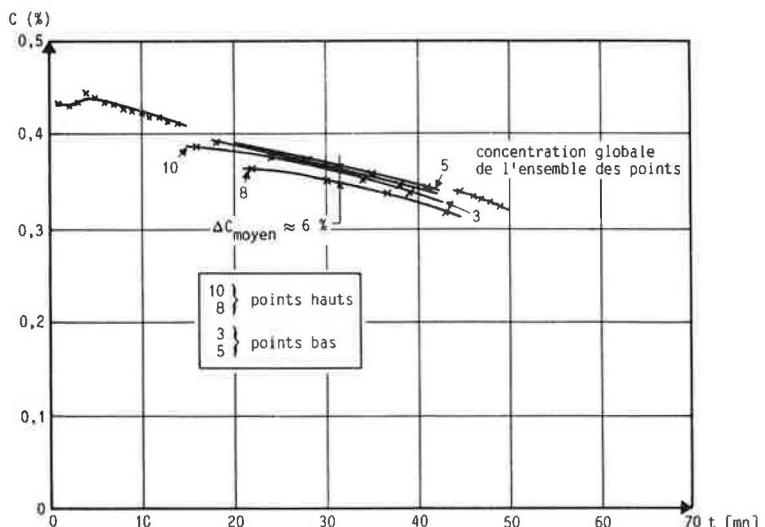
(B) PORTES FERMÉES

Fig. 6 -  
Concentration locale,  
cuisine.

**(A) PORTES OUVERTES**



**(B) PORTES FERMÉES**



*Fig. 7 -  
Concentration locale,  
salle à manger.*

L'hétérogénéité de concentration, faible dans la salle de séjour, est très importante dans la pièce de service. Dans celle-ci, des circuits privilégiés entre la porte et la bouche d'extraction impliquent un mauvais brassage de l'air de la globalité de la pièce. Ce phénomène est accentué par la fermeture de la porte.

Par contre, les bouches d'entrée d'air et les ouvrants, uniformément répartis, par lesquels se produisent les infiltrations dans la pièce principale, permettent un brassage total de la pièce.

**LES PIÈCES DE SERVICE**

Le tableau I synthétise une série de mesures effectuées dans différents types de logements, présentant des caractéristiques différentes. Il met en évidence l'importance des positions relatives des ouvrants et de la bouche d'extraction pour obtenir une ventilation efficace. L'écart en concentration diminue d'une part lorsque la pièce considérée possède un ouvrant, et d'autre part lorsque la bouche d'extraction est placée entre l'ouvrant et la porte, et non près de la porte.

ESSAI	TYPE DE LOCAL	ECART RELATIF DE CONCENTRATION (%)	REMARQUES
1	Salle de bain	80	. Bouche d'extraction près de la porte . Pas d'ouvrant
2	Cuisine	40	. Bouche d'extraction près de la porte . Ouvrant étanche
3	Cuisine	15	. Bouche d'extraction entre la porte l'ouvrant . Ouvrant de mauvaise qualité
4	Salle de bain	50	. Bouche d'extraction près de la porte . Pas d'ouvrant

Tableau I - Mesures effectuées dans les pièces de service.

#### LES PIECES PRINCIPALES

Des essais, dont la procédure expérimentale est identique à celle employée pour les pièces de service, effectués dans un certain nombre de pièces principales de différents logements (salle à manger, chambres ...) ont montré une bonne homogénéité en concentration de polluants et une décroissance régulière de cette dernière.

Le cas du couloir est par contre différent et se rapproche de celui des pièces de service. De la même manière que dans ces dernières, la position relative des différents ouvrants et de la bouche d'extraction avait une grande importance, la répartition plus ou moins régulière des portes des autres locaux le long du couloir favorise plus ou moins la formation de circuits privilégiés et donc une homogénéité ou une hétérogénéité de concentration de polluants. Nous avons mesuré, dans certains cas, des écarts relatifs pouvant atteindre, localement, 35 % par rapport à la moyenne.

